286

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1905 — THÈSE — N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 13 Avril 1905, à 1 heure

PAR

Georges BEAUFILS

ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX

Action des Peintures Murales

SUR LES MICROBES

Président : M. CHANTEMESSE, *professeur*

Juges : MM. BROUARDEL, *professeur*
JOFFROY, *professeur*
LANGLOIS, *agrégé.*

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, rue Racine, 15

1905

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen	M. DEBOVE.
Professeurs	MM.
Anatomie	P. POIRIER
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et Chimie minérale	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD
Pathologie médicale	HUTINEL. BRISSAUD.
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE
Anatomie pathologique	CORNIL.
Histologie	MATHIAS DUVAL
Opérations et appareils	RECLUS.
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET.
Thérapeutique	GILBERT.
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	BROUARDEL
Histoire de la médecine et de la chirurgie	DEJERINE.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	HAYEM DIEULAFOY. DEBOVE LANDOUZY.
Maladies des enfants	GRANCHER.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	JOFFROY.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER.
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND
Clinique chirurgicale	LE DENTU. TILLAUX. TERRIER. BERGER.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	GUYON.
Clinique d'accouchements	BUDIN. PINARD.
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON

Agrégés en exercice.

MM.

AUVRAY	DESGREZ	LAUNOIS	POTOCKI
BALTHAZARD	DUPRE	LEGRY	PROUST
BRANCA	DUVAL	LEGUEU	RENON
BEZANÇON	FAURE	LEPAGE	RICHAUD
BRINDEAU	GOSSET	MACAIGNE	RIEFFEL (chef des travaux anat.)
BROCA (André)	GOUGET	MAILLARD	TEISSIER
CARNOT	GUIART	MARION	THIROLOIX
CLAUDE	JEANSELME	MAUCLAIRE	VAQUEZ
CUNEO	LABBE	MERY	WALLICH
DEMELIN	LANGLOIS	MORESTIN	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES CHERS PARENTS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHANTEMESSE

Professeur d'hygiène à la Faculté de médecine
Médecin de l'Hôpital du Bastion 29
Membre de l'Académie de médecine
Officier de la Légion d'honneur.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J.-P. LANGLOIS

Professeur agrégé à la Faculté de médecine.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MESSIEURS GILBERT

Professeur de Thérapeutique à la Faculté de médecine
Médecin de l'hôpital Broussais.

DANLOS

Médecin de l'hôpital Saint-Louis.

HIPPOLYTE-MARTIN ROUX

Médecin de l'hôpital Bichat.

BERGÉ

Médecin des Hôpitaux.

DEMOULIN

Chirurgien de la Maison municipale de Santé.

POTHERAT

Chirurgien de l'hôpital Broussais.

PINARD

Professeur de la Clinique d'accouchements (Baudelocque).

HUTINEL

Professeur de Pathologie interne à la Faculté
de médecine
Médecin de l'hôpital des Enfants-Assistés.

A LA MÉMOIRE DE MES MAITRES REGRETTÉS

MESSIEURS GÉRARD-MARCHANT

Chirurgien des Hôpitaux.

DUFLOCQ

Médecin des Hôpitaux.

Action des peintures murales

SUR LES MICROBES

INTRODUCTION

De nombreux auteurs ont étudié, ces dernières années, en Allemagne et en Italie, l'action exercée dans certaines circonstances déterminées, par différentes couleurs murales sur les microbes. La question n'ayant encore fait l'objet d'aucun travail en France, il nous a semblé intéressant de reprendre en partie ces expériences, pour notre compte, en les faisant porter sur certaines couleurs d'un usage courant, et n'ayant pas, pour la plupart, été expérimentées par les différents auteurs qui se sont déjà occupés de la question.

Nous nous sommes borné à l'étude de deux bactéries qui, par leurs réactions particulières, permettaient de suivre très facilement les modifications survenues dans leur vitalité : le *bacille pyocyanique et le ferment lactique.*

Le premier de ces microorganismes, véritable type

du microbe d'étude, sécrétant un pigment spécial, la pyocyanine, était, de ce fait, d'un maniement extrêmement commode. On pouvait, en effet, se rendre compte, avec la plus grande netteté, des troubles apportés à sa fonction chromogène, par des circonstances pouvant varier à l'infini, au gré de l'opérateur.

C'est dire que, nous étant borné à l'étude des modifications biologiques subies par ce bacille, nous éviterons de conclure à la présence ou à la disparition du microorganisme ; nous ne pourrons dire qu'une chose, c'est que, placé dans des conditions déterminées, pendant un temps connu, le bacille pyocyanique a été, dans certains cas, mis dans l'impossibilité de sécréter son habituel pigment.

En un mot, nous affirmerons que la fonction chromogène du bacille pyocyanique a été plus ou moins profondément modifiée : diminuée le plus souvent, quelquefois (dans des cas plus rares) totalement anéantie.

Ce phénomène, du reste, n'a pas lieu de nous surprendre ; tout le monde sait, en effet, depuis les expériences de *Wasserzug*, que la production de la pyocyanine peut être empêchée par un grand nombre de substances minérales et organiques (sels de zinc, lactate de chaux, sel marin, alcool, glycérine, sucres, etc...).

D'autre part *Macé* parlant, dans son *Traité de Bactériologie pratique*, des difficultés qu'on peut éprouver à diagnostiquer avec certitude le bacille du pus bleu, dit quelque part : « Lorsque l'on peut cons-

tater la présence de la pyocyanine, le diagnostic se fait aisément et avec certitude. Mais lorsque le microbe ne forme pas de pyocyanine, la chose devient un problème difficile. Il faut se baser sur les caractères de forme des éléments, l'aspect des cultures, leur odeur, l'action physiologique (1) ; et comme ici il n'existe rien de bien spécial, on doit reconnaître qu'il est délicat d'émettre une opinion bien assise. »

Souvent, il est vrai, la fonction pyocyanique peut reparaître par des séries de cultures en milieux favorables, le bouillon peptoné par exemple ; mais alors la détermination peut demander beaucoup de temps.

Ce qui précède explique suffisamment, nous semble-t-il, pourquoi nous n'avons pas voulu être aussi affirmatifs dans nos conclusions que les auteurs allemands, qui donnent comme sûre, dans certaines expériences rapportées par eux, la disparition du bacille pyocyanique.

Quant au ferment lactique, son étude était peut-être encore plus facile. On sait, en effet, que ce microorganisme a comme propriété fondamentale, ainsi que Pasteur l'a montré le premier, de transformer le sucre en acide lactique. Il était donc très commode de cultiver le ferment exposé depuis un temps plus ou moins long à la surface des plaques

---

1. Les essais d'inoculation tentés sur des cobayes ne nous ont donné que des résultats médiocres et variables. Les mêmes constatations avaient été, du reste, déjà faites antérieurement par MM. Charrin et Langlois.

peintes, et de doser, au moyen d'une liqueur alcaline titrée (liqueur de soude par exemple), l'acide formé au bout de 24 et de 48 heures d'étuve. C'était saisir ainsi sur le vif, et avec une précision pour ainsi dire mathématique, les modifications survenues dans la vitalité du ferment. Nous avons pu, dans un certain nombre de cas, constater la disparition totale de ce microorganisme.

Dans la première partie de notre thèse, nous analyserons les travaux parus, sur le sujet qui nous intéresse, tant en Allemagne qu'en Italie ; puis, après avoir brièvement donné la composition chimique des couleurs expérimentées, nous exposerons les quelques recherches personnelles auxquelles nous avons procédé dans le Laboratoire de Physiologie de la Faculté de médecine. Nous terminerons enfin par quelques considérations générales sur les causes de l'action désinfectante des couleurs.

Mais auparavant, qu'il nous soit permis de remercier M. le professeur Ch. Richet qui a bien voulu nous accueillir dans son laboratoire et nous a permis, grâce à son obligeance, de mener ce travail à bien.

C'est M. le Professeur agrégé J.-P. Langlois, qui nous a inspiré le sujet de cette thèse. Nous ne saurions trop le remercier ici, du fond du cœur, pour les conseils si sûrs qu'il nous a prodigués, et pour la grande bienveillance qu'il nous a témoignée en toute circonstance.

Notre vieil ami, le Dr Auguste Perret, nous a, en maintes circonstances, aidé de ses conseils. Nous tenons à l'en remercier publiquement.

CHAPITRE I

Historique.

La question de savoir si les peintures jouissent d'une réelle action désinfectante ayant déjà fait l'objet de nombreuses recherches, nous donnerons brièvement un aperçu des principaux travaux qui ont paru sur ce sujet.

Le premier auteur en date qui se soit occupé de la question est *Deycke*.

Ayant observé la disparition de divers germes pathogènes déposés à la surface de parois peintes les unes à la colle, les autres avec un produit dit amphibolin, sur la nature duquel nous ne sommes d'ailleurs pas fixés, cet auteur avait remarqué que le temps nécessaire pour la réalisation de ce phénomène était très différent selon qu'il s'agissait de l'un ou de l'autre de ces deux genres de peinture. C'est alors qu'il entreprit toute une série d'expériences sur « les conditions de destruction des germes pathogènes à la surface de certaines peintures » (1).

1. *Centralbl., f. Backteriol.*, XXIII, 1898.

Pour la réalisation de ces expériences, Deycke avait fait recouvrir des plaques de bois et de ciment avec les diverses peintures dont il se proposait de déterminer l'influence, infectait ensuite ces peintures avec des microbes, puis recherchait par des grattages successifs, dont le produit servait à faire des ensemencements, le temps pendant lequel ces germes se maintenaient sur ces surfaces.

On peut mettre tout de suite de côté le bacille du choléra et celui de la morve qui succombent en quelques heures à la dessiccation sur n'importe quel enduit. Les autres microbes, bacille typhique, bacille diphtéritique, bacille de la tuberculose, colibacille, streptocoques, staphylocoques succombent, dit Deycke, suivant l'enduit en des temps qui sont entre eux comme 1 pour l'amphibolin, 1 1/2 pour la peinture à l'huile, 3 pour le badigeon à la chaux, 5 pour la peinture à la colle.

A vrai dire, ces résultats ne justifient pas la supériorité hygiénique que Deycke a cru devoir reconnaître à l'amphibolin sur la peinture à l'huile ; ces deux enduits sont plutôt similaires quant à la manière dont ils conservent les microbes à leur surface ; mais à cet égard, ils l'emportent certainement sur le badigeon à la chaux, et celui-ci à son tour l'emporte sur la peinture à la colle.

Le travail que nous venons d'analyser est à rapprocher de celui de *Vito Lo Bosco*. Cet auteur (*in « Lavori di laboratorio dell'Istituto d'igiene de Palermo*, IV, 1898, p. 207), a surtout recherché le temps durant

lequel restent dangereux pour la contagion les produits morbides abandonnés par les malades dans les habitations. Les expériences furent faites à l'Institut d'hygiène de Palerme dans une chambre dont les parois étaient simplement recouvertes par un vieux mortier blanchi à la chaux. Cet enduit fut gratté sur les 5/6 de la surface totale ; un sixième fut conservé intact, comme spécimen de la paroi même du local. Les 5/6 privés du mortier furent divisés en cinq parties égales et chacun de ces compartiments fut recouvert d'un enduit différent; on représenta ainsi les divers systèmes de revêtement des murs généralement employés en Italie et en Sicile dans les maisons bourgeoises et ouvrières ; ce sont presque toujours des mortiers de chaux et de sable de consistance plus ou moins fine, à l'exclusion du plâtre. Le revêtement complet comprend trois couches successives de ce mortier à des degrés différents, grossier, commun ou moyen, et fin ; bien que les enduits employés soient spéciaux à l'Italie, il est facile cependant de généraliser les résultats des expériences à des produits similaires en usage en France.

Les enduits soumis à l'étude de la résistance de la vitalité et de la virulence de certains microbes furent en somme les suivants :

1° Revêtement complet à trois couches recouvert d'une peinture vernissée, produit spécial d'une fabrique de Turin ;

2° Revêtement recouvert de stuc délayé (mélange de poudre fine de marbre et de chaux) ;

3° Revêtement recouvert d'une peinture bleue à la colle ;

4° Revêtement recouvert d'un papier peint exempt de toute substance bactéricide ;

5° Revêtement à deux couches (grossière et moyenne) blanchi à la chaux. ;

6° Revêtement limité à la couche grossière de mortier avec un blanchiment relatif (paroi brute de la chambre en expérience).

Le mur sous-jacent était composé, suivant l'usage de Palerme, de pierres rectangulaires de tuf calcaire réunies par du mortier ordinaire. Chaque revêtement était séparé des voisins par des planchettes de bois, scellées dans le mur, légèrement saillantes et enduites de goudron ; chacune de ces divisions était subdivisée à son tour par des lamelles de bois dans les mêmes conditions en dix parties égales. Ce dispositif avait pour but d'isoler les cases de chaque revêtement, destinées à recevoir les différents germes pathogènes, de telle sorte que la séparation soit bien effective pour éviter toute souillure du voisinage.

La chambre ainsi préparée fut abandonnée à la dessiccation pendant trois mois d'été ; puis les murs et le plancher furent soigneusement nettoyés et lavés ; on établit par les deux fenêtres un éclairage et une aération assez comparables à ceux de la moyenne des logements d'ouvriers des grandes villes ; de plus on apporta un certain degré d'humidité à quelques parties des parois par un écoulement d'eau approprié dans l'épaisseur du mur.

Les cases de chacun des revêtements furent imprégnées à l'aide de pinceaux stérilisés, de produits pathogènes dans des conditions imitant autant que possible la contamination lente et ténue des parois des habitations. On employa des cultures, des liquides organiques ou des sécrétions morbides renfermant les microbes suivants : bacille de la fièvre typhoïde, vibrion du choléra asiatique, diplocoque de Fraënkel, bacille de la diphtérie, bacille et spore du charbon, staphylocoque pyogène et enfin bacille de la tuberculose.

Après des intervalles de temps déterminés, après la notation de la température et de l'humidité de l'air, on racla avec une curette de platine sur une étendue de 2 centimètres carrés la surface de l'enduit ; cette fine poussière, recueillie avec toutes les précautions nécessaires et ensemencée sur des plaques d'agar, permettait de calculer le nombre de chaque microbe spécifique sur la surface en question.

L'auteur résume dans des tableaux nombreux et développés le résultat de ses expériences pour chaque microbe précité et pour chaque enduit qu'il désigne par abréviation, par les simples mots de vernis, stuc, papier, colle, crépi et mortier ; quant au degré de virulence, il est consigné dans les constatations des inoculations faites aux cobayes et aux lapins avec les cultures provenant du raclage des revêtements ; ces dernières recherches ont été surtout multipliées pour la tuberculose.

De cet ensemble visant la vitalité et la virulence des

microbes étudiés sur les divers enduits des parois des habitations, on peut déduire les conclusions suivantes :

1° Les divers microorganismes pathogènes se comportent de façons fort différentes les uns par rapport aux autres sur les murs des locaux habités ;

2° Chaque microorganisme se comporte aussi différemment suivant l'espèce et la constitution du revêtement de la paroi sur laquelle il se trouve.

Les parois recouvertes de stuc ou de vernis sont celles qui favorisent le moins la persistance de la vitalité des microbes, puis viennent par ordre décroissant de résistance moindre le papier peint, le mortier moyen, la peinture à la colle et en dernier lieu le mortier grossier.

3° L'état de sécheresse et d'humidité des parois influe grandement sur les modifications que peuvent y subir les germes pathogènes.

a) Les parois normalement sèches jouissent en général d'un pouvoir considérable d'auto épuration en exerçant une action nocive énergique sur les germes pathogènes qui viennent les souiller.

Les parois sèches donnent les résultats suivants en ce qui concerne la vitalité des microbes expérimentés : le bacille typhique, le vibrion du choléra, le diplocoque de la pneumonie meurent après 24 heures au maximum ; le bacille charbonneux subit le même sort quand la température ne permet pas le développement des spores ; le bacille de la diphtérie résiste sept jours au maximum, mais sur le stuc et

le vernis il succombe après 24 heures ; le staphylocoque pyogène se prolonge jusqu'au delà d'un mois, mais il ne dépasse pas 4 à 7 jours sur les deux revêtements précédents.

Le bacille tuberculeux reste vivant jusqu'à deux mois sur le stuc, trois mois sur le vernis, quatre mois sur le papier, la couleur à la colle et le mortier moyen, jusqu'à cinq mois sur le mortier.

Quant à la virulence, les microbes de la fièvre typhoïde, du choléra, du charbon, de la diphtérie, et de la tuberculose la conservent presque complètement intacte tant qu'ils sont vivants à la surface des différents enduits ; le diplocoque de Fraënkel la perd presque entièrement après 24 heures, et le pyogène l'abandonne peu à peu lentement.

b) Au contraire, sur les parois humides, la vitalité des bacilles résiste fort longtemps, et même pendant une durée qui n'a pu être déterminée pour quelques-uns, dans les expériences faites. Dans ces conditions, la virulence du bacille d'Eberth se maintient jusqu'au troisième jour, celui de Lœffler pendant un mois ; le diplocoque de Fraënkel reste actif de 15 à 20 jours en subissant jusque-là une lente et graduelle atténuation.

En terminant l'exposé de ses recherches, l'auteur fait remarquer que celles-ci n'ont pas une valeur absolue, car elles s'appliquent essentiellement aux logements peu ventilés, peu ensoleillés, exposés à des souillures ni grossières et ni apparentes, mais très ténues et échappant au nettoyage domestique ordinaire.

En 1899, Heimes (*Deutsche med. Wochenschr.* 99. Nr. 11), fait une série de recherches, au cours desquelles il reconnaît la supériorité, comme désinfectants, des couleurs à l'huile et du Zonca. Vient ensuite l'amphiboline, puis les couleurs à la chaux, suivies de loin par les couleurs en détrempe.

L'année suivante, Jacobitz reprend les expériences des précédents auteurs, à Halle, dans le laboratoire de Fraënkel. (*Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 1901, XXXVII, p. 70). Il expérimente diverses couleurs, les couleurs d'amphiboline utilisées par Deycke, celles de la fabrique Zonca qui avaient servi aux recherches de Heimes, quatre couleurs de porcelaine émaillée, des couleurs à l'huile de céruse et de blanc de zinc, des couleurs à l'hyperoline, etc.

Les microbes utilisés étaient : le bacille diphtérique, le bacille typhique, le staphylococcus aureus, la bactéridie charbonneuse, le streptocoque de l'érysipèle, le vibrion du choléra.

Le dispositif expérimental était fort simple. Il consistait à enduire de peinture une plaque de bois de chêne ou de ciment. On laissait sécher et on appliquait ensuite une culture sur bouillon avec un pinceau ou du coton.

Les surfaces ainsi traitées étaient ensuite exposées à la lumière ou conservées à l'obscurité ; puis des ensemencements étaient pratiqués à divers intervalles. Les meilleurs résultats, dit Jacobitz, ont été obtenus avec les couleurs de porcelaine émaillée, sur lesquelles on ne retrouve pas le vibrion cholérique et le bacille

diphtérique après quatre jours, le bacille typhique et le staphylococcus aureus après huit jours, le streptocoque de l'érysipèle après douze jours, la bactéridie charbonneuse après trente jours.

Les résultats sont un peu moins bons, avec les peintures à l'huile, à la céruse et à l'oxyde de zinc ; disparition au bout de quatre jours (vibrion cholérique, bacille diphtérique et bacille typhique), 12 jours (staphyl. doré et streptocoque) 30 jours (bactéridie charbonneuse).

Les effets sont bien moins satisfaisants avec les autres enduits de couleur, et notamment l'amphyboline et l'hypéroline. Ces dernières mettent 70 fois plus de temps à faire disparaître les germes.

Ces recherches de Jacobitz provoquèrent, de la part de deux fabriques de couleurs, de Hambourg, des démarches auprès de l'Institut d'hygiène de Halle, pour que de semblables expériences soient entreprises sur la valeur bactéricide de quelques-uns de leurs produits. Le Professeur Fraënkel chargea Jacobitz de donner satisfaction à cette requête, qui devint ainsi l'occasion d'une reprise complète des premiers travaux.

La technique resta la même, et aux couleurs des essais antérieurs vinrent s'ajouter quelques autres échantillons d'amphiboline, de nuances de porcelaine émaillée.

La partie nouvelle de cette étude porta sur l'action antiseptique des couleurs, après une application de longue durée, 10 semaines, 4 et 6 mois. Des

tableaux indiquent, dans le travail de Jacobitz, les résultats des cultures de staphylocoque doré, laissé en contact de 1 à 7 jours avec des peintures sur plâtre ou sur bois, déposées aux intervalles indiqués ; ces cultures dans le bouillon et sur agar furent constamment négatives pour les couleurs de porcelaine émaillée, pour celles à l'huile et pour celles de la fabrique Zunca ; mais quelques colonies apparurent sur les couleurs à l'amphiboline, à l'hypéroline et à la colle. C'est donc, au point de vue de la résistance au temps, la confirmation des premières recherches.

En 1902 enfin, Lydia Rabinowitsch, entreprend une série d'expériences, qui sont rapportées en détail dans un article du *Zeitschrift für Hygiene und Infections-Krankheiten*, 1902, XL, 3, p. 529. Après avoir rappelé les résultats des travaux de Deycke, Heimes, Jacobitz et Bosco sur le même sujet, mais avec des microorganismes différents, l'auteur expose ses recherches personnelles sur un certain nombre de couleurs de dénomination spéciale et de provenance diverse, couleurs presque toutes étudiées déjà par Jacobitz, mais non pas spécialement au point de vue de la résistance du bacille tuberculeux.

Ces peintures étaient étendues, en plusieurs couches, sur des lames de bois de 20 centimètres carrés de surface, laissées jusqu'à dessication complète, pendant huit jours, à la température du laboratoire, de 10 à 15°, puis infectées avec des crachats tubercu-

leux ; ces derniers étaient toujours produits par le même malade, et les bacilles y abondaient. La plupart de ces planchettes étaient exposées à découvert, à la lumière diffuse, sur les étagères du laboratoire, quelques-unes étaient placées à l'obscurité. Après des laps de temps, variant de quelques jours à deux ou trois mois, les lames de bois infectées étaient frottées à l'aide d'une boulette d'ouate stérilisée, imbibée de solution physiologique de NaCl ; ce liquide était inoculé à des cobayes, après contrôle microscopique préalable, toujours largement positif dans les premiers jours.

Les animaux d'expérience étaient sacrifiés au bout de 2 ou 3 mois ; une douzaine environ succomba auparavant à la pneumonie.

L'auteur, dans un tableau, donne le rang des huit peintures, expérimentées à l'égard du bacille tuberculeux, avec l'indication du nombre des jours, après lesquels celui-ci restait encore actif et virulent. Les lames de bois, enduites de la couleur de porcelaine émaillée et de la couleur d'émail, ne présentaient plus, le quatrième jour, que des bacilles morts, tandis que la couleur Pefton et la couleur Zonca exigeaient 6 jours pour cette disparition. La virulence était encore conservée après 81 jours sur la planche nue, recouverte de crachats spécifiques et servant de témoin ; les inoculations avec les prélèvements de cette lamelle furent positives jusqu'au quatrième mois. Le pouvoir désinfectant de ces quatre peintures peut donc, suivant Rabinowitsch, être considéré comme

très élevé vis-à-vis du bacille tuberculeux ; la puissance bactéricide est faible dans la couleur d'hypéroline ; quant à l'amphiboline, à deux couleurs à l'huile, à la couleur à l'eau, elles ne possèdent réellement aucune action stérilisante sur les crachats des phtisiques.

Les lames de bois conservées dans l'obscurité maintiennent, d'après le même chercheur, le même ordre pour la valeur bactéricide des couleurs, avec la différence que la mort des germes y survient plus lentement ; ce n'est que le cinquantième jour que les résultats étaient négatifs, confirmant ainsi l'influence très nette de la lumière sur la destruction plus ou moins rapide des bacilles tuberculeux.

En terminant, l'auteur cite les travaux de Broschniowsky (de Saint-Pétersbourg) sur la moindre résistance du bacille d'Eberth et du staphylocoque doré vis-à-vis des couleurs à l'huile et à la colle, de la couleur à l'émail et des teintures.

En résumé, ces résultats présentent quelques différences avec ceux obtenus par les précédents expérimentateurs qui n'avaient pas, comme Rabinowitsch, pris en considération le seul bacille de Koch.

Heimes met en première ligne la couleur Zonca, qui n'a que le second rang pour Jacobitz, comme pour Rabinowitsch. D'autre part, Heimes et Jacobitz accordent une place prépondérante aux couleurs à l'huile, à qui Rabinowitsch dénie tout pouvoir désinfectant ; mais la composition très variable des couleurs à l'huile et le peu de résistance des autres

microbes expliquent facilement de telles divergences. Quant à l'hypéroline, à l'amphiboline et aux couleurs à l'eau, l'accord est complet sur leur nul effet stérilisateur.

Enfin, Jacobitz et Rabinowitsch reconnaissent le pouvoir désinfectant élevé des couleurs de porcelaine émaillée.

CHAPITRE II

Recherches personnelles.

Avant de faire l'exposé méthodique des recherches auxquelles nous avons procédé, il nous paraît bon de donner quelques détails sur la façon dont nous avons conduit nos expériences.

Les peintures expérimentées étaient de plusieurs sortes :

1° Des peintures laquées à marque commerciale :

Ripolin : rouge (chromate de plomb). Vert (association de bleu de Prusse et de chromate de plomb).

Routtand : jaune et blanc (à base de blanc de zinc).

2° Des peintures préparées par des hommes du métier, et utilisées à la Faculté de médecine comme enduits, pour les amphithéâtres et les salles d'examens (*marron* et *gris*) ;

3° Enfin des peintures que nous avons confectionnées nous-même.

Pour la réalisation de ces dernières, nous nous sommes procuré certaine couleurs, journellement utilisées par les peintres :

Jaune (chromate de plomb).

Bleu outremer (silicate d'alumine auquel la soude se trouve associée probablement à l'état de silicate double mélangé à du carbonate de chaux).

Vert anglais (arséniate de cuivre dont on change la nuance en y incorporant une certaine quantité de blanc de baryte ou de chaux).

Rouge de Chine (chromate de plomb).

Noir (variété désignée par les fabricants sous le nom de « noir de lampe »).

Céruse (hydro-carbonate de plomb).

Blanc de zinc (oxyde blanc de zinc).

Nous avons délayé ces diverses couleurs dans de l'huile de lin, puis nous avons ajouté de l'essence de térébenthine et du vernis, dans des proportions déterminées, qui nous avaient été indiquées par un homme du métier.

Dans ces conditions, nous nous trouvions donc avoir en mains des peintures absolument identiques à celles employées journellement dans l'industrie.

Ces peintures furent alors appliquées sur des planchettes de bois de sapin ou sur des lames de verre ; celles-ci, recouvertes par des cristallisoirs, pour éviter qu'elles ne fussent souillées par les germes atmosphériques, étaient ensuite exposées pendant six semaines, dans un endroit ventilé, à la température ordinaire, en position horizontale. Au bout de ce temps, les peintures étaient entièrement sèches ; elles ne répandaient plus aucune odeur, et la pression prolongée du doigt sur elles ne laissait aucune empreinte.

Sur ces surfaces ainsi séchées, furent alors déposées les cultures des microorganismes étudiés.

Pour les expériences portant sur le bacille pyocyanique, on versa sur les surfaces peintes, trois gouttes d'une culture pure âgée de 4 jours (cultures fournies par M. Gessard et par M. Charrin).

Pour les expériences portant sur le ferment lactique, six gouttes seulement de ferment furent déposées sur les surfaces peintes dans une première série d'expériences, 1 centimètre cube dans une seconde série.

En même temps, on procéda chaque fois à l'ensemencement de plaques témoins, c'est-à-dire de plaques (soit de verre, soit de bois), qui n'avaient pas été recouvertes de peintures.

Toutes ces plaques, ainsi ensemencées, étaient ensuite placées à l'abri des poussières atmosphériques, sous des cristallisoirs et exposées à la lumière. Les conditions atmosphériques, lumineuses, étaient exactement les mêmes, les expositions ayant lieu en hiver, dans une pièce éclairée à l'est ; la température était maintenue nuit et jour aux environs de 20 degrés.

Après un temps d'exposition variant de 1 à 18 jours, la plaque est alors lavée avec un tampon de ouate stérilisée ; ce tampon est ensuite déposé, s'il s'agit du *bacille pyocyanique*, dans un tube contenant du bouillon peptoné stérile, s'il s'agit de *ferment lactique*, dans un ballon de 50 centimètres cubes de petit-lait mis au préalable à l'autoclave à 130° pendant 5 minutes.

Les tubes de bouillon étaient ensuite portés à l'étuve à 39°, et les ballons de petit-lait à 41° : ces deux températures étant les plus favorables à la croissance des deux microorganismes étudiés.

Tous les jours, on notait avec le plus grand soin la *teinte* des bouillons pour le bacille pyocyanique, la *teneur en acide lactique* des ballons de petit-lait pour le ferment lactique. Pour ce dernier, il était procédé au dosage de l'acide formé, avec une liqueur alcaline titrée (liqueur de soude), en faisant usage de phtaléine comme indicateur.

Ces préliminaires étant ainsi exposés, nous pouvons relater, en les sériant, les résultats que nous avons obtenus.

I. Expériences portant sur le bacille pyocyanique.

Première série d'expériences.

Le 16 janvier 1905. — Dépôt de 3 gouttes d'une culture de pyocyanique, vieille de 4 jours.

A la surface de plaques recouvertes de peinture marron.

A la surface de plaques recouvertes de peinture gris.

A la surface de plaques recouvertes de peinture bleu outremer.

A la surface de plaques témoins (sans peinture).

Le 17 janvier. — Après 24 heures d'exposition à la surface de ces différentes plaques, les endroits qui avaient été contaminés sont soigneusement lavés avec des tam-

pons d'ouate stérilisée, et ces tampons déposés ensuite, chacun dans un tube contenant du bouillon peptoné.

Après 24 heures d'étuve :

Résultat positif pour les quatre bouillons ensemencés avec le bacille provenant des plaques peintes (teinte verdâtre uniforme).

Après 48 heures d'étuve (1) :

Gris : bouillon plus vert que le témoin.

Marron et témoin : sont sensiblement de la même teinte.

Bleu : A moins poussé.

Après trois jours d'étuve :

Tous teinte verte.

Marron : Un peu plus vert.

Bleu : Un peu moins vert.

Après 4 jours d'étuve :

Bleu : Devenu presque aussi vert que les autres qui, eux, commencent déjà à prendre une teinte brunâtre.

Le 19 janvier 1905. — *Après 3 jours d'exposition à la surface des plaques.*

Après 24 heures d'étuve :

Résultat positif pour tous.

Plaque bleue : Donne teinte un peu moins verte que les autres.

Après 48 heures d'étuve :

Tons très verts, sauf pour la plaque bleue, qui com-

1. Pour faciliter la lecture des résultats exposés ci-dessus, nous ferons suivre immédiatement le nom de la peinture expérimentée, du résultat obtenu sur bouillon, après ensemencement avec le produit de lavage de la surface peinte.

mence seulement à donner une teinte nettement verte.

Après 5 jours d'étuve :

Plaque bleue : Donne teinte qui est maintenant presque aussi verte que celle des autres plaques étudiées.

21 janvier. — *Après 5 jours d'exposition.* — Pratiqué ensemencements, qui donnent les résultats suivants :

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon très vert.

Les autres : sont seulement troubles.

Après 48 heures d'étuve :

Marron : Teinte franchement verte, même plus verte que celle du témoin.

Bleu : léger trouble seulement.

Témoin et jais : teinte verte identique.

Après trois jours d'étuve :

Tous franchement verts, sauf le bleu, qui commence seulement à donner une teinte verte.

Après 4 jours d'étuve :

Bleu : Bouillon nettement vert; un peu moins cependant que les trois autres.

Après 6 jours d'étuve :

Bleu : Bouillon encore vert, alors que déjà, les trois autres commencent à brunir.

23 janvier. — *Après 7 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Léger trouble partout, sauf pour le témoin qui a nettement mieux poussé que les autres.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin et marron : teinte franchement verte.

Bleu et gris : bouillons commencent seulement à verdir.

Après 3 jours d'étuve :

Marron : bouillon très vert.

Bleu : bouillon moins vert que les autres.

Après 4 jours d'étuve :

Bleu : teinte un peu verdâtre.

Gris : un peu plus vert.

Marron : beaucoup plus.

25 janvier. — *Après 9 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon est vert.

Les 3 autres : bouillons simplement un peu troubles.

Après 48 heures d'étuve :

Bleu : simple trouble.

Gris et marron : verts.

Témoin : très vert.

Après 5 jours d'étuve :

Tous verts, sauf le bleu, qui donne seulement une teinte trouble.

30 janvier. — *Après 14 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bien poussé.

Gris : trouble.

Bleu et marron : bouillons limpides.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bien poussé.

Bleu : limpide.

Gris et marron : bouillons troubles.

Après 3 jours d'étuve :

Bleu : bouillon limpide.

Gris et témoin : bouillons verts.

Marron : limpide.

Après 7 jours d'étuve :

Bleu et marron : bouillons limpides.

Gris et témoin : bouillons verts.

2 février. — *Après 17 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Gris : trouble

Bleu et marron : bouillons limpides.

Après 5 jours d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Gris : verdâtre.

Bleu et marron : bouillons limpides.

En somme, il résulte de cette première série d'expériences, que *le bleu outremer*, au bout de 24 heures, commence déjà à faire nettement sentir, vis-à-vis du bacille pyocyanique, son action, qui est, de façon manifeste, une action *empêchante*. Après 9 jours d'exposition à la surface d'une plaque enduite de bleu, le bacille pyocyanique est totalement privé de son pouvoir chromogène. Après 17 jours, le bouillon reste entièrement limpide, et il semble bien que dans ce cas, on puisse considérer comme presque certaine la destruction du bacille.

Le *gris* est presque indifférent, et se comporte à peu de chose près, comme la plaque témoin. On constate seulement, au bout de 17 jours une très légère atténuation dans le pouvoir que possède le bacille pyocyanique de sécréter son pigment (pyocyanine).

Le *marron* en revanche semble posséder, au début, une action favorisante ; ce n'est qu'après 14 jours d'exposition que, presque brusquement, pour des

raisons difficiles à préciser, il devient à son tour antiseptique, pour avoir alors une action comparable à celle du bleu, au bout de 17 jours.

Le témoin a toujours donné lieu à une culture ayant une teinte franchement verte.

Deuxième série d'expériences.

Expériences portant sur les laques à marque commerciale :

Ripolin : *rouge et vert.*
Routtand : *jaune et blanc.*

Le 18 janvier. — Ensemencé des plaques recouvertes de ces quatre peintures, ainsi que des plaques témoins, avec une culture de bacille pyocyanique, vieille de 4 jours.

Ces plaques furent ensuite abritées sous des cristallisoirs, et laissées à la lumière, dans les mêmes conditions que plus haut.

21 janvier. — *Après 3 jours d'exposition* à la surface des plaques (plaques peintes et plaques témoins), les surfaces sont lavées avec des tampons d'ouate stérilisée, lesquels sont ensuite déposés dans des tubes de bouillon. Ceux-ci sont alors mis à l'étuve à 39°.

Résultats après 48 heures d'étuve :

Résultat positif pour tous.

Jaune : teinte moins verte que pour les autres.

Après 3 jours d'étuve :

La teinte verte de tous les bouillons ensemencés est la même, sauf encore celle du jaune, qui est moins accentuée.

Après 4 jours d'étuve :

Le jaune est toujours en retard, par rapport aux autres qui, eux, commencent déjà à brunir.

23 janvier. — *Après 5 jours d'exposition*, nouveaux ensemencements de tubes de bouillon.

Après 24 heures d'étuve :

Résultat positif, pour tous.

Vert et rouge : bouillons verts.

Jaune et blanc : simple trouble des bouillons correspondants.

Après 48 heures d'étuve :

Jaune et blanc : légère teinte verdâtre des bouillons.

Vert et rouge : teinte franchement verte.

Après 3 jours d'étuve :

Les bouillons ensemencés avec le produit de lavage du *jaune* et du *blanc* sont aussi verts que ceux ensemencés avec le produit de lavage du *vert* et du *rouge*.

27 janvier. — *Après 9 jours d'exposition*, fait ensemencements.

Après 24 heures d'étuve :

Trouble dans tous les bouillons.

Après 3 jours d'étuve :

Les bouillons correspondant au vert et au témoin sont plus verts que ceux correspondant au jaune, au blanc et au rouge.

Après 5 jours d'étuve :

Vert et témoin : bien poussé.

Jaune, blanc, rouge : moins.

30 janvier. — *Après 12 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bien poussé.

Les 4 autres bouillons sont restés presque limpides.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Rouge : teinte légèrement verte.

Blanc, jaune, vert : simple trouble.

Après 3 jours d'étuve :

Blanc et jaune : simple trouble.

Vert : teinte verdâtre du bouillon.

Rouge et témoin : bouillons nettement verts.

Après 4 jours d'étuve :

Témoin, vert et rouge : bouillons correspondants ont teinte verte.

Jaune : bouillon commence à verdir.

Blanc : bouillon seulement trouble.

2 février. — *Après 15 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon verdâtre.

Jaune et blanc : bouillons parfaitement limpides.

Rouge et vert : légèrement troubles.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bouillon est vert.

Jaune et blanc : bouillons limpides.

Rouge et vert : bouillons troubles.

De cette seconde série d'expériences, il résulte que :

Le rouge et le vert Ripolin ont une action sensiblement identique. Ils atténuent dans de notables proportions, au bout de 15 jours, la réaction colorante du bacille pyocyanique.

Le blanc et le jaune Routtand ont, vis-à-vis du même microbe, une action plus intense.

Le jaune fait sentir son action, dès le troisième

jour ; le blanc, seulement à partir du neuvième jour. Ces deux peintures, au bout de 15 jours, empêchent entièrement la fonction pyocyanique de se manifester. Peut-être même, étant donné la limpidité parfaite des deux tubes de bouillon correspondants, pourrait-on ici conclure, avec une certitude presque absolue, à la destruction du bacille lui-même.

Troisième série d'expériences (bacille pyocyanique).

Portant sur la *céruse* et le *blanc de zinc* dont avaient été enduites des plaques de verre.

Le 30 janvier. — Ensemencé les plaques peintes avec 4 gouttes d'une culture de bacille pyocyanique, vieille de 4 jours.

Le 1er février. — *Après 48 heures d'exposition*, à la surface de ces plaques, on procède à la même opération que dans les expériences mentionnées plus haut, et les tubes de bouillon ensemencés sont placés à l'étuve, à 39°.

Après 24 heures d'étuve :

Céruse et blanc de zinc : les 2 bouillons ont la même teinte verdâtre.

Témoin : Très vert.

Après 3 jours d'étuve :

Témoin : bouillon très vert.

Céruse et blanc de zinc : teinte verdâtre.

Après 5 jours d'étuve :

Témoin, céruse et blanc de zinc : teinte verte uniforme.

Le 3 février. — *Après 4 jours d'exposition*.

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon franchement vert.

Céruse et blanc de zinc : bouillons seulement troubles

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Céruse et blanc de zinc : bouillons verdâtres.

Après 3 jours d'étuve :

Les trois bouillons ont la même teinte verte.

4 février. — *Après 5 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Céruse : léger trouble.

Blanc de zinc : trouble plus intense.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Blanc de zinc : teinte verdâtre.

Céruse : bouillon seulement trouble.

Après 3 jours d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Blanc de zinc : bouillon vert.

Céruse : verdâtre (teinte moins prononcée que pour les deux autres).

6 février. — *Après 7 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Céruse et blanc de zinc : teinte verte, un peu moins intense que celle du témoin.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Céruse : bouillon trouble.

Blanc de zinc : bouillon verdâtre.

8 février. — *Après 9 jours d'exposition.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : bouillon vert.

Blanc de zinc : bouillon trouble.

Céruse : bouillon limpide.

Après 48 heures d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Blanc de zinc : bouillon verdâtre.
Céruse : léger trouble.
11 février. — *Après 12 jours d'exposition.*
Après 3 jours d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Céruse : bouillon limpide.
Blanc de zinc : bouillon trouble.
13 février. — *Après 14 jours d'exposition.*
Après 48 heures d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Céruse : bouillon limpide.
Blanc de zinc : bouillon trouble.
15 février. — *Après 16 jours d'exposition.*
Après 48 heures d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Céruse : bouillon limpide.
Blanc de zinc : léger trouble.
18 février. — *Après 19 jours d'exposition.*
Après 48 heures d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Céruse : bouillon limpide.
Blanc de zinc : léger trouble.
20 février. — *Après 21 jours d'exposition.*
Après 48 heures d'étuve :
Témoin : bouillon vert.
Céruse : bouillon limpide.
Blanc de zinc : bouillon limpide.

En somme, d'après les résultats précédemment exposés, nous voyons que :

La céruse commence à faire sentir son action sur le bacille pyocyanique à partir du cinquième jour. Au bout de 9 jours, le bacille a totalement perdu son pouvoir chromogène ;

Le blanc de zinc est, vis-à-vis du même microbe, sensiblement moins actif que la céruse. Ce n'est qu'au bout de 7 jours que le bacille pyocyanique commence à sécréter moins de pigment ; 21 jours sont nécessaires pour arriver à supprimer complètement le pouvoir chromogène du bacille.

II. — Expériences portant sur le ferment lactique.

Première série d'expériences.

Peintures expérimentées : *Ripolin rouge et vert. Routtand jaune et blanc.*

Le 1er décembre 1904. — Déposé à la surface des plaques peintes ainsi que des plaques témoins, 6 gouttes de ferment lactique cultivé sur petit-lait.

Le 2 décembre 1904. — Ensemencé des ballons de 50 cc. de petit-lait, avec le produit de lavage des surfaces contaminées la veille, lavage pratiqué avec des tampons de coton hydrophile stérilisé.

L'acide lactique, formé dans le ballon ainsi ensemencé, fut dosé une première fois après 24 heures, une seconde fois après 48 heures d'étuve.

La liqueur alcaline (liqueur de soude) nous ayant

servi pour neutraliser l'acide lactique formé, était d'un titre tel, que 3 cc. 3 correspondaient à 1 centimètre cube de SO^4H^2 normal.

Pour toutes les expériences que nous rapporterons ultérieurement, nous désignerons par un chiffre placé en regard du nom de la peinture expérimentée le nombre de centimètres cubes de la liqueur de soude titrée qu'il a été nécessaire d'employer pour neutraliser l'acide lactique formé dans le ballon de petit-lait correspondant.

Résultats obtenus avec le ferment lactique ayant subi à la surface des plaques, une exposition de 24 heures.

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : 8 cm³. 3 de solution de soude sont nécessaires pour neutraliser l'acide lactique formé.

Plaque peinte avec Routtand jaune : 6 cm³. 2.
« » blanc : 7 cm³. 5.
Plaque peinte avec Ripolin vert : 6 cm³. 7.
« » rouge : 7 cm³. 2.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : 31 cc. 8.
Routt. jaune : 17 cc. 2.
« blanc : 29 cc. 2.
Ripolin vert : 28 cc. 2.
« rouge 28 cc. 8.

8 décembre. — *Résultats obtenus avec le ferment lactique ayant subi, à la surface des plaques, une exposition de 48 heures.*

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : 3 cc. 5.
Routt. blanc : 1 cc.
« jaune : 1 cc.
Ripolin rouge : 0 cc. 5.
« vert : 0 cc. 9.
Après 48 heures d'étuve :
Témoin : 5 cc. 2.
Routt. blanc : 1 cc. 1.
» jaune : 0 cc. 2.
Ripolin rouge : 0 cc. 3.
» vert : 3 cc. 6.

10 décembre. — *Ensemencements avec du ferment ayant subi une exposition de 4 jours, à la surface des plaques.*

Après 48 heures d'étuve :
Témoin : 6 cc. 4.
Routtand blanc : 1 cc. 2.
» jaune : 0.
Ripolin rouge : 0 cc. 2.
» vert : 2 cc. 1.

En somme, de ces expériences, il résulte que :

Au bout de 48 heures, les peintures expérimentées commençaient à manifester une action assez puissamment antiseptique vis-à-vis du ferment lactique. Sauf le vert ripolin qui vient nettement en dernier lieu.

Au bout de 4 jours, le *jaune* a totalement détruit le ferment lactique exposé à sa surface. Puis viennent dans l'ordre : le rouge, le blanc, et enfin le vert. La valeur antiseptique de cette dernière peinture est notablement inférieure à celle des trois autres peintures.

Deuxième série d'expériences.

Les peintures expérimentées étaient ici encore, au nombre de quatre :

1. Blanc de zinc.
2. Céruse.
3. Blanc de zinc + bleu outremer.
4. Céruse + bleu outremer.

Les plaques enduites de ces différentes sortes de peintures furent, ainsi qu'un nombre égal de plaques témoins, recouvertes de ferment lactique, en quantité déterminée (6 gouttes de ferment lactique).

Après 24 heures d'exposition à la surface de ces plaques, le ferment est repris et déposé dans des ballons de petit-lait qui donnent respectivement, comme teneur en acide lactique, au bout de 24 heures :

Témoin : 7 cc. 5.
Céruse : 1 cc. 5.
Blanc de zinc : 1 cc. 1.
Céruse + bleu : 1 cc. 8.
ZnO + bleu : 4 cc. 4.

Au bout de 48 heures d'étuve :

Témoin : 17 cc. 4.
Céruse : 7 cc. 6.
Blanc de zinc : 6 cc. 3.
Céruse + bleu : 12 cc. 1.
ZnO + bleu : 3 cc. 5.

15 décembre 1904. — Ensemensements pratiqués avec du ferment ayant subi une exposition de 48 heures, à la surface des plaques.

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : 5 cc. 8.

Pb : 0 cc. 6.
ZnO : 0 cc. 2.
Pb + bleu : 0 cc. 8.
ZnO + bleu : 0 cc. 8.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : 11 cc. 2.
Pb : 1 cc. 4.
ZnO : 0 cc. 4.
Pb + bleu : 1 cc. 7.
ZnO + bleu : 1 cc. 9

16 décembre 1904. — Fait ensemencement avec du ferment ayant subi une exposition de 3 jours. Résultats :

Après 24 heures d'étuve :

Témoin : 3 cc. 7.
Pb : 0 cc. 3.
ZnO : 0 cc. 2.
Pb + bleu : 0 cc. 2.
ZnO + bleu : 0 cc. 4.

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : 7 cc. 9.
ZnO : 0 cc. 6.
Ph : 0 cc. 8.
ZnO + bleu : 1 cc. 7.
Pb + bleu : 0 cc. 5.

17 décembre. — Ensemencements pratiqués avec du ferment exposé depuis 4 jours :

Après 48 heures d'étuve :

Témoin : 6 cc. 2.
ZnO : 0 cc. 3.
Pb : 0 cc. 2.
ZnO + bleu : 0 cc. 8.
Pb + bleu : 0 cc. 3.

En résumé, dès le premier jour, la céruse, le blanc de zinc et un mélange de céruse et de bleu ont manifesté une action nettement antiseptique. L'addition de bleu au blanc de zinc a eu pour résultat d'atténuer assez notablement l'action du blanc de zinc, pour des raisons que nous ignorons.

Au bout de 4 jours, le blanc de zinc, la céruse et un mélange de céruse et de bleu ont une action encore à peu de chose près identique (le ferment ayant presque totalement disparu des préparations correspondantes), ce pendant que le mélange de blanc de zinc et de bleu a une action, ici encore, un peu moins nette, quoique cependant déjà assez notable.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

Peintures expérimentées : *jaune* et *bleu*.

Le 30 janvier 1905. — Déposé 1 centimètre cube de ferment lactique, à la surface de :

plaques enduites de jaune,
« « « bleu.
« témoins.

31 janvier. — *Après 24 heures d'exposition sur les plaques*, pratiqué ensemencement de ballons de petit-lait. Les ballons sont mis à l'étuve à 41° ; et au bout de *48 heures*, on pratique le dosage de l'acide lactique formé (Pour ces expériences et les expériences qui suivent, il a été fait usage d'une liqueur de soude titrée de telle façon que 4 cc. 1 correspondaient à 1 centimètre cube d'acide sulfurique normal).

Résultat :

Témoin : 23 cc. 7
Jaune : 12 cc. 1.
Bleu : 5 cc. 2.

1er février. — *Après 2 jours d'exposition.*
Résultat après 48 heures d'étuve :
Témoin : 16 cc. 3.
Jaune : 7 cc. 1.
Bleu : 2 cc. 1.

2 février. — *Après 3 jours d'exposition.*
Résultat après 48 heures d'étuve :
Témoins : 11 cc. 3.
Jaune : 6 cc. 1.
Bleu : 2 cc. 3.

3 février. — *Après 4 jours d'exposition.*
Témoin : 11 cc. 1.
Jaune : 5 cc.
Bleu : 1 cc. 9.

4 février. — *Après 5 jours d'exposition.*
Témoin : 10 cc. 8.
Jaune : 1 cc. 5.
Bleu : 0 cc. 5

5 février. — *Après 6 jours d'exposition.*
Témoin : 8 cc. 2.
Jaune : 1 cc. 2.
Bleu : 1 cc. 2.

6 février. — *Après 7 jours d'exposition.*
Témoin : 8 cc. 3.
Jaune : 1 cc. 3.
Bleu : 1 cc. 1.

7 février. — *Après 8 jours d'exposition.*
Témoin : 7 cc. 5.
Jaune : 0 cc. 5.

bleu : 0 cc. 7.

8 février. — *Après 9 jours d'exposition.*

témoin : 7 cc. 2.

jaune : 0.

bleu : 0 cc. 1.

9 février. — *Après 10 jours d'exposition.*

Témoin : 5 cc. 2.

Jaune : 0.

Bleu : .

De ces résultats, il résulte clairement que la peinture *jaune* et la peinture *bleue* exercent, vis-à-vis du ferment lactique, une action destructive assez intense.

Au bout de dix jours, le ferment est totalement détruit.

QUATRIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Peintures expérimentées : *rouge* et *noir*.

Le 7 février. — Déposé 1 centimètre cube de ferment lactique à la surface de :

Plaques enduites de peinture rouge,

« « « « noire.

« témoins.

Le 8 février. — *Après 24 heures d'exposition.*

Résultat du dosage de l'acide lactique formé, après 48 heures d'étuve :

Témoin : 18 cc. 2.

Rouge : 11 cc. 6.

Noir : 2 cc. 7.

Le 9 février. — *Après 2 jours d'exposition.*

Témoin : 16 cc. 3.

Rouge ; 10 cc. 3.

Noir ; 0 cc. 4.

Le 10 février. — *Après 3 jours d'exposition.*

Témoin : 17 cc. 2.

Noir ; 12 cc.

Rouge ; 0 cc. 6.

Le 11 février. — *Après 4 jours d'exposition.*

Témoin : 11 cc. 2.

Noir : 6 cc. 5.

Rouge : 0 cc. 6.

Le 12 février. — *Après 5 jours d'exposition.*

Témoin : 10 cc. 1.

Rouge : 0 cc. 2.

Noir : 6 cc. 1.

Le 13 février. — *Après 6 jours d'exposition.*

Témoin : 9 cc. 2.

Rouge : 0 cc. 7.

Noir : 3 cc. 6.

Le 14 février. — *Après 7 jours d'exposition.*

Témoin ; 7 cc.

Rouge : 0 cc.

Noir : 1 cc. 2.

Le 15 février. — *Après 8 jours d'exposition.*

Témoin : 6 cc. 9.

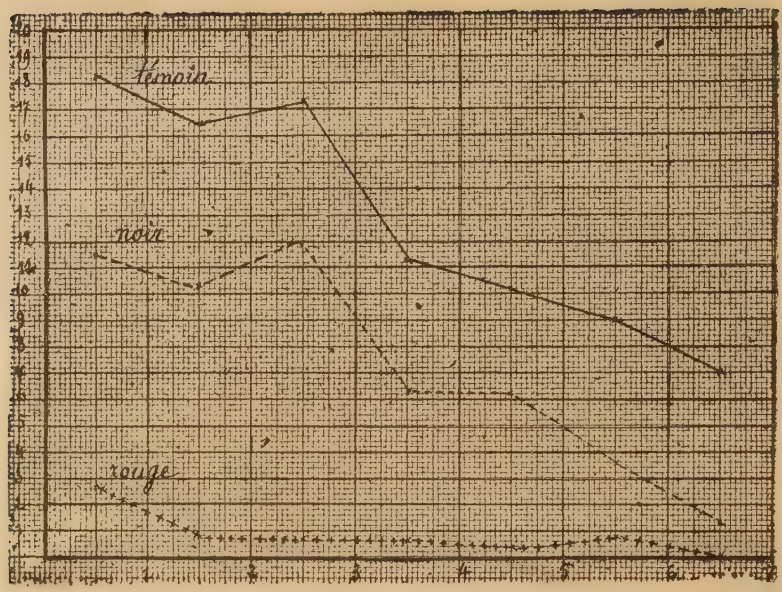
Rouge : 0 cc.

Noir : 2 cc. 9.

En résumé, il ressort de cette dernière série d'expériences que la peinture *rouge* a une action très notable, puisqu'en 7 jours, le ferment déposé à la surface de cet enduit est complètement détruit, alors que l'action de la peinture noire, vis-à-vis du même ferment lactique, est beaucoup moins intense.

Fig. I.

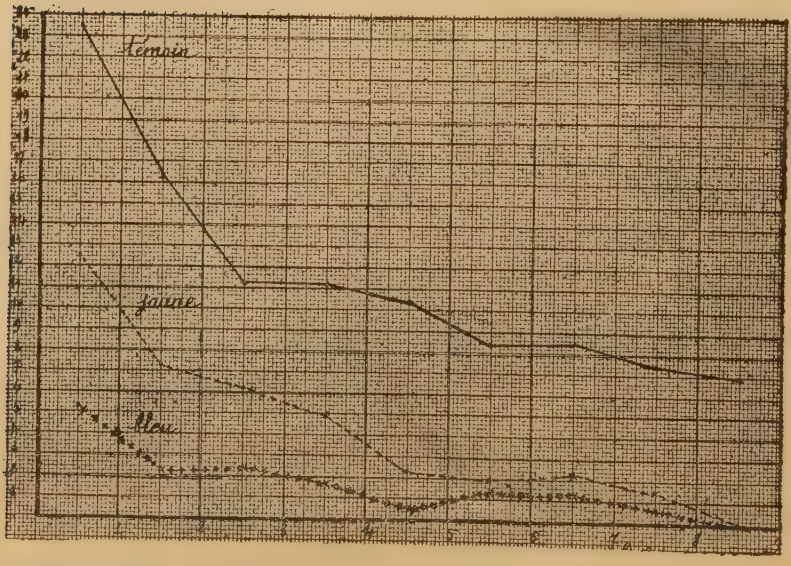
Nombre de centim. cubes de liqueur de soude.



Durée de l'Exposition à la surface des plaques.
Courbe schématisant l'action exercée sur le ferment lactique par les couleurs rouge et noire.

Fig. II.

Nombre de centim. cube s de liqueur de soude.



Durée (en jours) de l'Exposition du ferment à la surface des plaques.
Courbe schématisant l'action exercée par les couleurs jaune et bleu sur le ferment lactique.

CHAPITRE III

Causes de l'action antiseptique des peintures.

Après avoir relaté les expériences faites par les différents auteurs et rapporté en détail les résultats que nous avons obtenus, il semble intéressant de se demander quelle est la cause déterminante de l'action exercée par les peintures, action que sont unanimes à constater tous ceux qui se sont occupés de la question.

A ce point de vue, les auteurs sont loin d'être d'accord ; les uns affirment que l'action antiseptique des couleurs est due à ce que la surface peinte est lisse, et qu'ainsi les bactéries ne peuvent plus trouver où « se nicher » (Jacobitz), à l'abri des agents microbicides ; les autres, assurent que l'action antiseptique serait due uniquement aux produits chimiques qui entrent dans la composition des peintures employées.

Deycke, à la suite de ses expériences, affirme que l'amphibolin est supérieur aux peintures à l'huile ; à son avis, ces dernières l'emportent sur le badigeon à

la chaux qui, à son tour, a une action antiseptique plus considérable que les peintures à la colle. Il n'est pas très facile, dit-il, de discerner la cause de ces différences. Cependant Deycke a été amené à penser que la cause véritable devait tenir aux propriétés physiques de chaque enduit ; ayant tenté d'améliorer les résultats donnés par l'amphibolin, en l'additionnant d'une substance antiseptique, l'auteur constate un effet à peu près inverse de celui qu'il cherchait, et d'autant plus prononcé qu'il ajoutait plus d'antiseptique ; mais, en même temps, l'enduit devenait moins compact et plus friable. Ce serait donc l'*adhérence* de l'enduit aux murailles sur lesquelles il est appliqué, la compacité de sa texture, la facilité plus ou moins grande avec laquelle il se désagrège sous l'influence des actions extérieures, qui décideraient surtout de la durée de la persistance des microbes à sa surface. Autrement dit la valeur hygiénique de l'enduit au point de vue en question serait parallèle à sa valeur technique. En somme, suivant Deycke, il est probable que la raison déterminante de la destruction des microbes est la *dessiccation* et que celle-ci survient d'autant plus promptement que le support des germes est moins hygroscopique et que les liquides restés tout à fait à sa surface s'évaporent plus aisément ; c'est pourquoi les enduits ou revêtements vernissés gardent si peu de temps des germes vivants à leur surface ; ce serait encore la raison pour laquelle l'amphibolin et la peinture à l'huile ne les conservent pas beaucoup plus ; il en est à peu près de même

pour des enduits bien poreux, reprenant vite leur perméabilité à l'air par évaporation du liquide qui, à un moment donné, peut venir occuper leurs pores. Mais les conditions sont tout autres quand les liquides qui imprègnent l'enduit modifient sa texture en se combinant avec certains de ses éléments, apportant ainsi un obstacle difficile à surmonter à la pénétration extérieure de l'air nécessaire pour produire la dessiccation : c'est le cas du badigeon à la chaux, et surtout de la peinture à la colle.

Vito Lo Bosco partage la même opinion que Deycke. Selon lui, il faut écarter toute action chimique, excepté cependant pour les revêtements où entre la colle ; mais les différences principales entre les enduits résideraient dans des raisons d'ordre physique et probablement dans l'état plus ou moins *lisse*, plus ou moins poli de leurs surfaces.

L'état de *sécheresse et d'humidité* influerait enfin grandement sur les modifications que peuvent y subir les germes pathogènes.

Alors que les parois normalement sèches jouissent d'un pouvoir considérable *d'auto-épuration* en exerçant une action nocive énergique sur les germes pathogènes qui viennent les souiller, au contraire, sur les parois humides, la vitalité des bacilles résiste fort longtemps, et même pendant une durée qui n'a pu être déterminée pour quelques-uns, dans les expériences faites.

C'est ainsi que le bacille d'Eberth, déposé sur une paroi sèche peinte, ne résiste que 24 heures, alors

que déposé sur une paroi humide le même bacille conserve sa virulence pendant 3 jours.

Telle n'est pas l'opinion de Jacobitz. Celui-ci a constaté que les couleurs à action désinfectante sont à base d'huile de lin ; cette dernière, très oxydable, donnerait naissance à des produits volatils lesquels seraient, suivant cet auteur, la cause déterminante de l'action antiseptique des enduits.

Rabinowitsch, lui, dénie tout pouvoir désinfectant aux couleurs à l'huile. D'après cet auteur, les teintes auraient une certaine influence ; les germes, dit-il, disparaissent très rapidement sur le blanc, plus lentement sur le rouge et sur le violet, et durent beaucoup plus sur le noir ; ici encore la composition chimique entrerait en cause beaucoup plus que l'action de la lumière, pour expliquer ces différences de résistance.

En somme, comme on peut le constater, les différents auteurs sont loin de partager le même avis.

Que se dégage-t-il de ces opinions contradictoires? A notre sens, les divers auteurs qui ont tenté de donner des explications du phénomène sont trop exclusifs.

Dans des expériences que nous avons pratiquées et qui ne sont pas rapportées au cours de ce travail, nous avons déposé du *bacille pyocyanique* à la surface de diverses peintures disposées sur des plaques de verre, et sur le côté opposé à la surface peinte. Les résultats que nous avons obtenus ne sont pas suffisamment nets pour que nous puissions en tirer

des conclusions certaines. Il nous a semblé cependant que, d'une façon générale, les microbes déposés sur les surfaces peintes avaient subi une notable diminution de leur fonction chromogène, alors que ceux déposés sur le côté opposé à l'enduit n'étaient que peu ou même nullement modifiés.

On peut donc dire qu'il y a autre chose qu'une simple action des rayons lumineux, et qu'une théorie cherchant à expliquer complètement le phénomène par l'action de la seule lumière serait au moins insuffisante.

D'autre part, Deycke attribue à tort un rôle essentiel à l'état plus ou moins lisse des surfaces peintes. Le bleu outremer, que nous avons employé dans nos expériences, avait été déposé à la surface de lames de bois très rugueux. Or, le *bleu* est une des peintures auxquelles nous avons reconnu l'action désinfectante la plus intense.

Il nous semble qu'ici, comme dans beaucoup d'autres cas, il soit nécessaire d'être sagement éclectique. Il ne paraît pas douteux, en effet, que l'huile de lin, en s'oxydant, donne naissance à des produits volatils, capables d'exercer une action antiseptique sur les bactéries ; mais il n'en résulte pas qu'on doive systématiquement refuser de prendre en considération les conclusions de Deycke, qui accorde une grande importance à l'état de sécheresse ou d'humidité des parois sur lesquelles sont appliquées les peintures ; enfin il est incontestable, et personne à vrai dire ne songe à le nier, que la lumière exerce

sur les bactéries une action destructive des plus intenses. Cette action de la lumière est attribuée par les uns à la chaleur, par d'autres aux radiations chimiques. A ce propos, nous rappellerons en passant l'influence très nette qu'exerce la lumière sur certaines maladies infectieuses et sur certaines dermatoses : la variole, la rougeole ont leur évolution peut-être modifiée par une exposition à un jour spécial (Finsen).

Sans doute, il est bien difficile de dire dans quelles proportions agissent ces différentes causes (oxydation de l'huile de lin, sécheresse des parois, lumière), et la part d'action qui revient à chacune d'elles ; il n'en est pas moins vrai que toutes paraissent contribuer, pour une part plus ou moins large, à la réalisation du pouvoir désinfectant constaté dans les peintures, et ce serait, croyons-nous, une erreur de rendre responsable du phénomène en question une seule de ces causes, à l'exclusion des autres.

CONCLUSIONS

I. — Les différentes couleurs employées dans l'industrie ont une action plus ou moins nette sur les microbes. Cet action n'est nullement négligeable, et dans certains cas elle a pu se traduire par la destruction complète des bactéries déposées sur les surfaces peintes.

II. — Parmi les peintures utilisées, le bleu outremer et la couleur jaune émaillée ont manifesté une action particulièrement intense, sans qu'il soit possible de rattacher avec certitude cette action à une cause connue.

a) *Vis-à-vis du bacille pyocyanique.* — Les peintures les plus actives sont, dans l'ordre : le blanc (Routtand), le bleu outremer, le jaune (Routtand), la céruse ; puis, venant bien après : le vert et le rouge Ripolin, le blanc de zinc, le marron, le gris.

b) *Vis-à-vis du ferment lactique.* — Les peintures les plus actives sont : le jaune Routtand, le bleu outremer, le rouge Ripolin ; puis viennent la céruse, le blanc de zinc, le jaune, le blanc Routtand et le vert Ripolin, le noir vient en dernier lieu.

III. — Les laques et les peintures à l'émail ont

d'une façon générale (se reporter aux travaux des auteurs allemands), donné les meilleurs résultats. Il semble donc que ce soient elles que l'on doive employer de préférence ; d'autant plus qu'à leur pouvoir nettement désinfectant elles joignent cet immense avantage d'être très facilement lavables.

Vu : le Président de la thèse,

CHANTEMESSE

Vu : le Doyen,

DEBOVE

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris

LIARD

BIBLIOGRAPHIE

Deycke (G.). — Ueber die Absterbedingungen pathogener Keime auf gewissen Anstrichfarben (Centralbl. f Bakteriol., XXIII, 1898).

Vito Lo Bosco. — Le pareti delle case come mezzo di conservatione e propagazione dei batteri pathogeni (Lavori di laboratorio dell'Istituto d'igiene de Palermo, IV, 1898, p. 207).

Kifsling. — Ueber die Ermittelung der Oxydationsfahigkeit von Leinolfirnis ('gekochtem Leinol') (Zeitschr. f. angew. chemie, 1898, S. 361-2).

Heimes. — Ueber das Verhalten der Anstrichfarben zu den pathogenen Bakterien (Deutsche med. Wochenschr., 1899, N. 11).

Rapp. — Urtersuchungen uber desinficirende Wandanstriche (Aus dem Laboratorium der Krankenhausapotheke München r. d. l. Apoth. Ztg.. 1901, S. 772).

Broschniowsky. — Uber die Einwirkung verschiedener Unterlagen auf die Lebensfahigkeit der Bakterien. (Petersburger Dissertation, 1901).

E. Jacobitz. — Uber desinficirende Wandanstriche (Zeitschrift, für Hygiene und Infectionskrankheiten, 1901. XXXVII, s. 70).

E. Jacobitz. — Uber desinficirende Wandanstriche. (Hygienische Rundschau, 1 mars 1902, s. 211).

Lydia Rabinowitsch. — Uber desinficirende Wandanstriche mit besonderer Berücksichtigung der Tuberculose. (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten, 1902. XL, 3, s. 529).

Beaufils et J.-P. Langlois. — Action des peintures murales sur les microbes. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de Biologie. Tome LVIII, n° 7, 24 février 1905. P. 297-298).

M. Fornari. — Vernici, lacche, mastici ecc. Milano. M. Hœpli, 1893.

Gorini et Appiani. — Colori e vernici, Milano. M. Hœpli, 1896.

Aug. Perret. — Les couleurs minérales, 1902.

E. Macé. — Traité pratique de bactériologie.

Courmont. — Précis de bactériologie.

Michel et Cambier. — Traité de bactériologie pure et appliquée à la médecine et à l'hygiène.

Imp. de la Faculté de médecine, H. JOUVE, 15 rue Racine, Paris.